**Universidade Eduardo Mondlane**

**Faculdade de Engenharia**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Licenciatura em Engenharia Informática**

**Inteligência Articial 1**

**Introdução**

Este artigo constitui a primeira tarefa avaliativa da cadeira de Inteligência Artificial 1 e tem como objectivo explorar conceitos fundamentais de inteligência artificial (IA), bem como examinar o progresso e os desafios actuais na área. A actividade é estruturada em torno de quatro questões principais que abrangem desde definições teóricas até análises práticas e históricas da IA.

1. **Definições**
2. **Inteligência** é a capacidade que um sujeito possui que lhe permite tomar decisões mais acuradas possivel e de dominar, quando possível, o seu meio envolvente.
3. **Inteligência Artificial** é um sistema capaz de simular a inteligência humana e resolver problemas com mais precisão em relação ao homem.
4. **Agente** é tudo aquilo que age.
5. **Ler a revista original de Turing sobre IA (Turing, 1950)**
   1. **Que objeções ainda têm algum peso?**

Turing discutiu várias objeções no artigo, incluindo:

1. **A objeção teológica**: A ideia de que a inteligência é uma característica divina concedida apenas aos humanos.
2. **A objeção "cabeça no jarro"**: Argumenta que uma máquina não pode ter sentimentos ou consciência, mesmo que se comporte como se tivesse.
3. **O argumento da incapacidade matemática**: Baseado no teorema da incompletude de Godel, argumenta que sempre haverá perguntas que um ser humano pode responder e que uma máquina não pode.
4. **A objeção da consciência**: Argumenta que uma máquina nunca pode ser consciente, sentir emoções ou ter experiências subjetivas.
5. **A objeção do argumento da percepção**: Argumenta que máquinas nunca poderão ter a riqueza perceptiva que os humanos têm.

**Objeções ainda relevantes:**

1. **A objeção da consciência**: Continua sendo uma questão filosófica e científica significativa. Mesmo com os avanços em IA, ainda não entendemos completamente a consciência ou como ela poderia surgir em máquinas.
2. **O argumento da percepção**: Embora as máquinas tenham avançado muito em percepção, elas ainda não têm a riqueza perceptiva e a experiência subjetiva dos humanos.
   1. **Suas refutações são válidas?**

As refutações de Turing foram, em grande parte, filosóficas e especulativas, pois ele não tinha a vantagem dos avanços tecnológicos dos últimos 70 anos. Ele argumentou que as objeções eram baseadas em preconceitos ou na falta de imaginação sobre o que as máquinas poderiam alcançar.

1. **Objeção da consciência**: Turing argumentou que, se uma máquina se comporta de maneira indistinguível de um humano, então devemos considerá-la consciente, ou pelo menos essa questão não deve importar.
2. **Argumento da percepção**: Turing admitiu que a percepção humana é complexa, mas ele acreditava que as máquinas poderiam, eventualmente, alcançá-la.

Em retrospectiva, suas refutações eram visionárias, mas a questão da consciência e da experiência subjectiva continua sem solução clara.

* 1. **Novas objeções que resultem de desenvolvimentos desde que Turing escreveu o artigo**

Desde 1950, surgiram novas preocupações:

1. **Questões éticas e de segurança**: O uso de IA em contextos críticos, como decisões judiciais, diagnósticos médicos e veículos autônomos, levanta questões sobre responsabilidade, transparência e segurança.
2. **Viés algorítmico**: IA pode herdar e amplificar preconceitos humanos, causando discriminação e desigualdade.
3. **Autonomia e controle**: A preocupação com a IA superando a inteligência humana (superinteligência) e o controle sobre essas máquinas.
   1. **Previsão de Turing sobre o Teste de Turing em 2000**

Turing previu que, por volta do ano 2000, um computador teria 30% de chances de passar em um teste de Turing de cinco minutos com um interrogador sem experiência.

Em 2000, a IA ainda não estava avançada o suficiente para passar consistentemente no Teste de Turing. No entanto, houve progresso significativo desde então.

* 1. **Chance de aprovação no teste hoje e daqui a 50 anos**
     1. **Hoje (2024)**:

Alguns chatbots avançados, como GPT-3 e GPT-4, podem enganar humanos em conversas curtas e específicas, mas geralmente ainda falham em conversas mais longas e complexas. A chance de um computador passar no Teste de Turing hoje é maior do que em 2000, mas ainda não é garantida em todas as situações. Estimativas variam, mas pode-se dizer que um computador tem uma chance razoável (talvez em torno de 50%) de passar em um teste de Turing curto com um interrogador sem experiência.

* + 1. **Daqui a 50 anos (2074)**:

É difícil prever com precisão, mas com os avanços contínuos em aprendizado de máquina, redes neurais e neurociência, é possível que computadores possam passar no Teste de Turing em um grau muito maior, possivelmente em quase todas as tentativas, especialmente se considerarmos melhorias em compreensão contextual, percepção e geração de linguagem natural.

1. **Prêmio Loebner**

O vencedor mais recente do Prêmio Loebner foi "Kuki" (anteriormente conhecida como Mitsuku), desenvolvida por Steve Worswick. Kuki venceu a competição várias vezes e é conhecida por sua capacidade de manter conversas naturais e engajantes com humanos.

Kuki utiliza uma combinação de técnicas de inteligência artificial, incluindo a linguagem de marcação AIML (Artificial Intelligence Markup Language), que permite o uso de padrões de correspondência para imitar a conversa humana. Essa técnica permite que Kuki interprete e responda a uma ampla variedade de perguntas e comentários de maneira consistente e personalizada.

O avanço que Kuki representa para o estado da arte em IA inclui sua capacidade de manter a personalidade e a consistência nas respostas, algo que é um desafio significativo para muitos chatbots baseados em aprendizado profundo. Enquanto outros chatbots podem fornecer respostas inconsistentes ou baseadas em correlações estatísticas, Kuki mantém uma personalidade coerente e pode recordar informações de conversas anteriores para responder de forma mais contextualizada e personalizada.

Este progresso é particularmente importante no desenvolvimento de interfaces de conversação mais naturais e úteis, que podem ser aplicadas em diversas áreas, como atendimento ao cliente, educação e entretenimento.

1. **Tarefas que podem ser resolvidas por IA**

**a. Jogar uma partida decente de tênis de mesa (pingue-pongue)**

**Status:** Parcialmente Resolvido

Robôs como o FORPHEUS da Omron conseguem jogar uma partida decente de tênis de mesa contra humanos, utilizando sensores avançados e algoritmos de IA para prever o movimento da bola e reagir adequadamente. No entanto, a habilidade ainda não está no nível dos melhores jogadores humanos.

**Dificuldades:**

1. Reação em tempo real às rápidas mudanças no jogo.
2. Precisão no controle dos movimentos para realizar golpes complexos.

**Previsão:** Com os avanços contínuos em robótica e IA, é provável que robôs possam competir de forma mais próxima aos humanos em jogos de pingue-pongue nos próximos 5 a 10 anos.

**b. Dirigir no centro do Cairo**

**Status:** Não Resolvido

Apesar dos avanços em veículos autônomos, dirigir em ambientes caóticos e densamente povoados, como o centro do Cairo, ainda é um desafio significativo devido à imprevisibilidade do comportamento dos outros motoristas e pedestres.

**Dificuldades:**

1. Complexidade do tráfego e comportamento imprevisível dos motoristas e pedestres.
2. Infraestrutura de sinalização e regras de trânsito pouco claras.

**Previsão:** Pode levar mais de uma década para que veículos autônomos sejam capazes de lidar com ambientes tão complexos de forma confiável.

**c. Comprar mantimentos para uma semana no mercado**

**Status:** Parcialmente Resolvido

Robôs como os desenvolvidos pela Boston Dynamics e outros projetos de robótica avançada conseguem realizar tarefas de manipulação e navegação, mas a compra de mantimentos em um mercado físico envolve desafios adicionais.

**Dificuldades:**

1. Interação com humanos e tomada de decisão em tempo real.
2. Capacidade de lidar com produtos variados e frequentemente mudando de posição.

**Previsão:** Embora haja progresso, essa tarefa pode ser totalmente resolvida nos próximos 5 a 10 anos com avanços em percepção e manipulação robótica.

**d. Comprar mantimentos para uma semana na Web**

**Status:** Resolvido

IA pode facilmente realizar compras online, utilizando técnicas de processamento de linguagem natural e automação para selecionar e adquirir produtos de acordo com listas de compras.

**Exemplo:** Assistentes virtuais como Alexa e Google Assistant já podem ajudar a adicionar itens ao carrinho de compras online e realizar a compra.

**e. Jogar uma partida decente de bridge em um nível competitivo**

**Status:** Resolvido

IA já consegue jogar bridge em um nível competitivo. Programas como o desenvolvido pela equipe da NukkAI em 2022 mostraram que a IA pode superar jogadores humanos em partidas de bridge.

**Exemplo:** O software NooK da NukkAI utiliza IA para competir em alto nível em jogos de bridge.

**f. Descobrir e provar novos teoremas matemáticos**

**Status:** Parcialmente Resolvido

IA tem feito progressos significativos em descobrir e provar novos teoremas matemáticos, com programas como o DeepMind’s AlphaTensor demonstrando capacidade de descobrir algoritmos matemáticos otimizados.

**Dificuldades:**

1. Compreensão profunda de áreas específicas da matemática.
2. Geração de novas ideias e intuições matemáticas.

**Previsão:** A IA continuará a progredir nesta área, com avanços esperados nos próximos 5 a 15 anos.

**g. Escrever uma história intencionalmente engraçada**

**Status:** Parcialmente Resolvido

Modelos de linguagem como GPT-4 podem gerar histórias que contenham elementos de humor, mas a criação de humor intencional e eficaz ainda é um desafio.

**Dificuldades:**

1. Compreensão de nuances culturais e contextuais do humor.
2. Capacidade de gerar piadas originais e adequadas.

**Previsão:** Com avanços contínuos, espera-se que a IA melhore na criação de conteúdo humorístico nos próximos 5 a 10 anos.

**h. Dar conselhos jurídicos idôneos em uma área especializada da lei**

**Status:** Parcialmente Resolvido

IA pode fornecer conselhos jurídicos em áreas específicas utilizando processamento de linguagem natural e acesso a grandes bases de dados jurídicos. No entanto, a interpretação e aplicação das leis em casos complexos ainda requerem a intervenção humana.

**Exemplo:** Ferramentas como o ROSS Intelligence e o IBM Watson foram desenvolvidas para auxiliar em pesquisas jurídicas.

**i. Traduzir o inglês falado para o sueco falado em tempo real**

**Status:** Parcialmente Resolvido

Sistemas de tradução como o Google Translate e o Microsoft Translator podem realizar traduções em tempo real, mas a precisão e fluência ainda podem variar.

**Dificuldades:**

1. Precisão em contextos complexos e coloquiais.
2. Manutenção da naturalidade na tradução falada.

**Previsão:** A precisão e fluência da tradução em tempo real devem melhorar significativamente nos próximos 5 a 10 anos.

**j. Realizar uma operação cirúrgica complexa**

**Status:** Parcialmente Resolvido

Robôs cirúrgicos como o da Vinci são amplamente utilizados em cirurgias minimamente invasivas, mas ainda requerem supervisão humana. Realizar operações complexas de forma totalmente autônoma continua sendo um desafio.

**Dificuldades:**

1. Tomada de decisão em situações imprevistas.
2. Precisão e adaptabilidade em tempo real durante procedimentos complexos.

**Previsão:** Total autonomia em cirurgias complexas pode ser alcançada em 10 a 20 anos com avanços em robótica e IA.

**Bibliografia consultada**

1. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
2. Turing, A. M. (1950). *"Computing Machinery and Intelligence*". Mind, 59(236), 433-460.
3. Artigos de tecnologia em revistas como MIT Technology Review, Wired, e The Verge.